



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 24 905 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 N 21/86
G 01 N 21/89
D 06 H 3/08
B 65 H 26/02

②1 Aktenzeichen: 196 24 905.8
②2 Anmeldetag: 21. 6. 96
④3 Offenlegungstag: 8. 1. 98

DE 196 24 905 A 1

⑦1 Anmelder:
L&P Elektroautomatisations GmbH, 47918 Tönisvorst,
DE; Tema Teubner + Mandewirth GmbH & Co. KG,
58332 Schwelm, DE

⑦4 Vertreter:
Zientek, H., 41564 Kaarst

⑦2 Erfinder:
Lubenow, Alfred, 47877 Willich, DE; Panzer,
Heinrich, 47877 Willich, DE; Teubner, Rolf, 58332
Schwelm, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 38 39 638 C2
DE 23 63 422 B2
DE 30 43 849 A1
DE-OS 15 73 801
DD 2 67 800 A1

US 54 26 509
US 25 48 590
EP 07 26 457 A2
EP 05 43 629 A1
EP 02 84 630 A1
EP 00 46 058 A2
WO 91 14 173 A2

CLARIDGE, J.F.: Automatische Bahnenkontrolle spart
Geld und erhöht Qualität. In: Kunststoffe 82, 1992,
12, S.1172-1174;
JORDAN, Klaus: Elektronik in der modernen
Papiersortierung. In:
Verpackungs-Rundschau 6/1969, S.964-967;

⑤4 Vorrichtung für die Qualitätskontrolle einer laufenden Warenbahn

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Qualitäts-
kontrolle einer laufenden Warenbahn mittels oberhalb der
Warenbahn angeordneten Kameras, wobei eine oder mehrere
Kameras transversierend verfahrbar angeordnet sind.

DE 196 24 905 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Qualitätskontrolle einer laufenden Warenbahn mittels oberhalb der Warenbahn angeordneten Kameras.

Derartige Vorrichtungen werden eingesetzt, um Veränderungen, Fehler od. dgl. im oder auf dem Material der zu prüfenden Warenbahn festzustellen. Geprüft werden Warenbahnen aus Textil, Kunststoff, Papier, Folien, Bleche od. dgl. mehr Veränderungen können sein, Löcher, Verschmutzungen, Webfehler, Farbveränderungen, Zunder od. dgl. mehr.

Bisher werden optoelektronische Überwachungen von laufenden Warenbahnen mit fest installierten Zeilenkameras durchgeführt. Es gibt jedoch Problematiken, die die bekannten Systeme bis heute nicht in der erforderlichen Sicherheit und mit einem bezahlbaren Aufwand an Systemen und Rechnerleistungen beherrschen, nämlich

- a) hohe Bandgeschwindigkeiten, die zu einem hohen Systemaufwand mit vielen Kameras führen;
- b) exakte Fehlererfassung und Fehlerauflösung, insbesondere bei farbigen Materialien, wie bei Textilien. Dies führt zu Systemen mit komplexer Beleuchtung für jede einzelne Kamera;
- c) größere Bandbreiten bzw. Warenbreiten.

Weil mit den bekannten Kameras nur Zeilenausschnitte und damit nur kleine Ausschnitte diskontinuierlich erfaßt werden, muß eine Vielzahl von Kameras eingesetzt werden. Bei einer zu kontrollierenden Breite der Warenbahn von 2,0 m und mehr kommen bisher 15 Kameras zum Einsatz. Eine derart große Anzahl an Kameras kann nicht an einen Rechner zur Bildverarbeitung angeschlossen werden, so daß auch mehrere Rechner und somit mehrere getrennte Systeme erforderlich sind. Die große Zahl an Kameras und Rechner in getrennten Systemen erfordert hohe Investitionskosten bei einer erhöhten Betriebsunsicherheit. Denn je mehr getrennte Systeme, um so anfälliger sind diese für Betriebsstörungen.

Bei Textilien kommen gegenüber anderen Bandmaterialien, wie Folien oder Papier, noch eine Reihe von zusätzlichen Problemen bei der Fehlererkennung hinzu. Zum einen sind es die Muster und Schattierungen, die optoelektronisch so verarbeitet werden müssen, daß zwischen Muster und Fehler in den Textilbahnen noch unterschieden werden kann. Zum anderen sind es die naturbedingte unebene und ungleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit, die durchaus erwünscht ist, jedoch die Erkennung, z. B. von Webfehlern, außerordentlich schwierig macht. Aus diesem Grund ist die Fehlererkennung bei laufenden Textilbahnen außerordentlich komplex und systemaufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die Qualitätskontrolle einer laufenden Warenbahn kontinuierlich durchgeführt und dabei gleichzeitig die Investitionskosten verringert und die Nachteile der bekannten Systeme vermieden werden.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zur optoelektronischen Bilddatenerfassung für die Feststellung von Veränderungen im oder auf dem Material der laufenden Warenbahn quer zur Laufrichtung der Warenbahn eine oder mehrere optoelektronische Kameras zur Erzeugung eines virtuellen Gesamtbildes traversierend verfahrbar angeordnet sind.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die Oberfläche der Warenbahn kontinuierlich abgetastet und dabei Veränderungen digitalisiert einem Rechner zugeführt, der einen Vergleich mit einem hinterlegten Muster durchführt. Diese Art der Anordnung von nur wenigen Kameras ermöglicht die ausschnittsweise optoelektronische Erfassung einer Warenbahn. Durch das gleichmäßige Verfahren der Kameras quer zur Laufrichtung der Warenbahn ist es möglich, jede Stelle der Warenbahn optoelektronisch zu erfassen und somit Veränderungen und Fehler in der Warenbahn auszuwerten.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden zwei Ziele realisiert. Zunächst kann der Hardwareaufwand (in erster Linie Kameras und Beleuchtung) wesentlich verringert werden. Desweiteren kann die Rechnerleistung, gegenüber vergleichbaren Systemen, reduziert werden und die Bildverarbeitungsgeschwindigkeit kann bei geringer Steigerung der Rechnerleistung, gegenüber vergleichbaren Systemen, erhöht werden. Nur diese Ziele führen dazu, kostengünstigere und leistungsfähigere Systeme für die Qualitätssicherung von schnelllaufenden Warenbahnen mit Hilfe von optoelektronischen Systemen einzusetzen.

Der besondere Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß gegenüber den festinstallierten Zeilenkameras bei gleicher Flächenerfassung nur 1/5 an Kameras erforderlich wird und dies bei kontinuierlicher Abtastung der Oberfläche einer Warenbahn.

Einzelheiten der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht der Vorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Warenbahn mit den überdeckenden Bereichen der Oberflächenausschnitte, Fig. 3 ein Schemata über die Wirkung der Erfindung.

Eine Warenbahn 1 läuft in Richtung 13 über ein Traggestell 2. Dieses kann in an sich bekannter Weise eine Rollenbahn, mehrere Umlenkrollen, eine Führungsbahn od. dgl. sein. Oberhalb der Warenbahn 1 befindet sich ein Führungsbalken 4, der auf einem Ständer 3 abgestützt ist. Auf diesem Führungsbalken 4 sind Tragkörper 8 bis 10 angeordnet, die mit einer, von einem Motor 12 angetriebenen Gewindestange 11 verbunden sind. An den Tragkörpern 8—10 sind optoelektronische Kameras 5 bis 7 befestigt, die mit ihren Objektiven auf die Oberfläche der Warenbahn 1 gerichtet sind und dort Oberflächenausschnitte 15 bis 17 erfassen. Mittels der Gewindestange 11 und nicht dargestellter Muttern innerhalb der Tragkörper 8—10, sind die Kameras 5—7 in Richtung 14 hin und her traversierend antreibbar. Mit dieser Anordnung sind die Abstände zwischen den Kameras 5—7 gleichbleibend fixiert.

Es gehört zum Wesen der Erfindung, daß die Kameras 5—7 ohne Abstand hintereinander parallel zur Laufrichtung 13 der Warenbahn 1 angeordnet sind. In diesem Falle sitzen die Kameras 5—7 auf einem der Tragkörper 8—10, der wiederum mittels der Gewindestange 11 traversierend quer zur Warenbahn 1 angetrieben wird.

Fig. 2 zeigt die Oberflächenausschnitte 15—17 in zwei Darstellungen. Fig. 2a zeigt die Einstellung mit Endstand an der linken Kante der Warenbahn 1. Fig. 2b zeigt die Einstellung mit Endstand an der rechten Kante der Warenbahn 1. Die Kameras 5—7 sind derart angeordnet, daß sich nach einem Wechsel der Fahrtrichtung 14 Überdeckungsbereiche a bis c einstellen. Damit ist die Abtastung der gesamten Oberfläche der Warenbahn

1 sichergestellt.

In Fig. 3 ist die Wirkung der Erfindung mit einer Kamera 5 in zwölf Einzeldarstellungen 18 bis 29 aufgezeigt. Mit 15 ist der von der Kamera erfaßte Oberflächenausschnitt in der Einzeldarstellung 18 gekennzeichnet. Die Kamera verfährt in Richtung 14 und erfaßt jetzt den Oberflächenausschnitt 15-1 in 19. Gleichzeitig erreicht die Warenbahn 1 den Punkt 30. Im nächsten Schritt wird gemäß 20 der Oberflächenausschnitt 15-2 erfaßt, wobei die Warenbahn 1 den Punkt 31 erreicht. Dies geht weiter so wie in 21 bis 23 mit den Oberflächenausschnitten 15-3 bis 15-5 und den Punkten 32 bis 34 für die Warenbahn 1 dargestellt ist. Jetzt wird die Fahrtrichtung 14 der Kamera umgekehrt, wie in 24 dargestellt. Wie in 25 bis 29 gezeigt, erfaßt die Kamera jeweils die Oberflächenausschnitte 15-6 bis 15-10. Die Warenbahn erreicht die Punkte 35 bis 39. Somit ist bei einer traversierenden Kamerafahrt in Richtung 14 die von den Positionen 40 bis 43 umfaßte Oberfläche der Warenbahn 1 kontinuierlich abgetastet und auf Qualität geprüft. Der beschriebene Vorgang wiederholt sich, so daß die Warenbahn 1 kontinuierlich optoelektronisch erfaßt und auf Qualitätsmängel überprüft werden kann.

Die Umkehrung der Fahrtrichtung 14 der Kameras 5-7 erfolgt in an sich bekannter Weise automatisch über Endschalter, die mit dem, in der Drehrichtung umkehrbaren Motor 12 verbunden sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Qualitätskontrolle einer laufenden Warenbahn mittels oberhalb der Warenbahn angeordneten Kameras, dadurch gekennzeichnet, daß zur optoelektronischen Bilddatenerfassung für die Feststellung von Veränderungen im oder auf dem Material der laufenden Warenbahn (1) quer zur Laufrichtung (13) der Warenbahn (1) eine oder mehrere optoelektronische Kameras (5 bis 7) zur Erzeugung eines virtuellen Gesamtbildes traversierend verfahrbar angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die traversierend verfahrbaren Kameras (5-7) mit Abstand nebeneinander angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß die traversierend verfahrbaren Kameras (5-7) derart angeordnet sind, daß die Warenbahn (1) in Oberflächenausschnitte (15-17) erfaßt werden, die sich bei der Hin- und Herfahrt (14) minimal in den Bereichen (a bis c) überdecken.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die traversierend verfahrbaren Kameras (5-7) ohne Abstand hintereinander angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameras (5-7) auf dem Führungsbalken (4) eines Ständers (3) verfahrbar sind.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die traversierend verfahrbaren Kameras (5-7) mittels pneumatischer, hydraulischer oder mechanischer Einrichtungen antreibbar sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 2, 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Abstand nebeneinander angeordneten Kameras (5-7) an Tragkörpern (8 bis 10) befestigt sind, die mit einer auf dem Führungsbalken (4) gelagerten Gewinde-

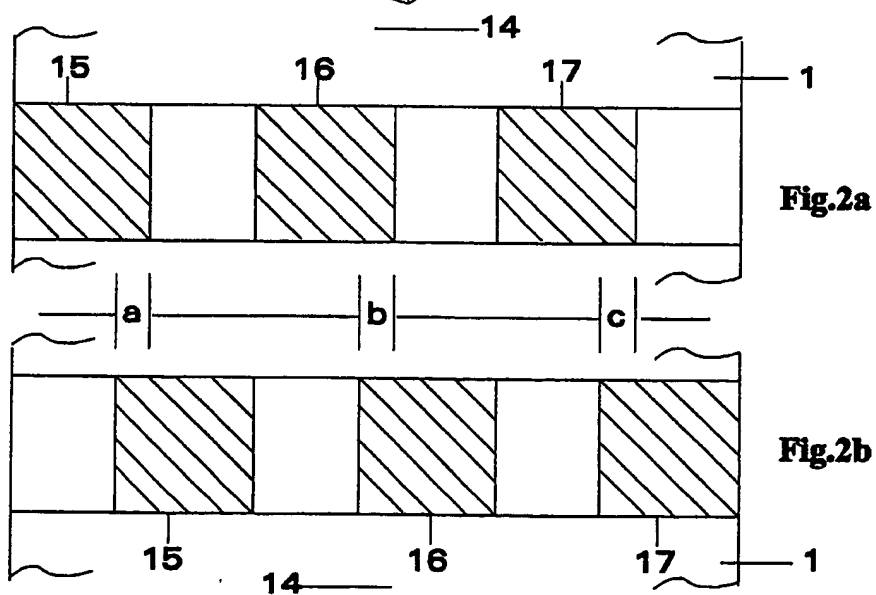
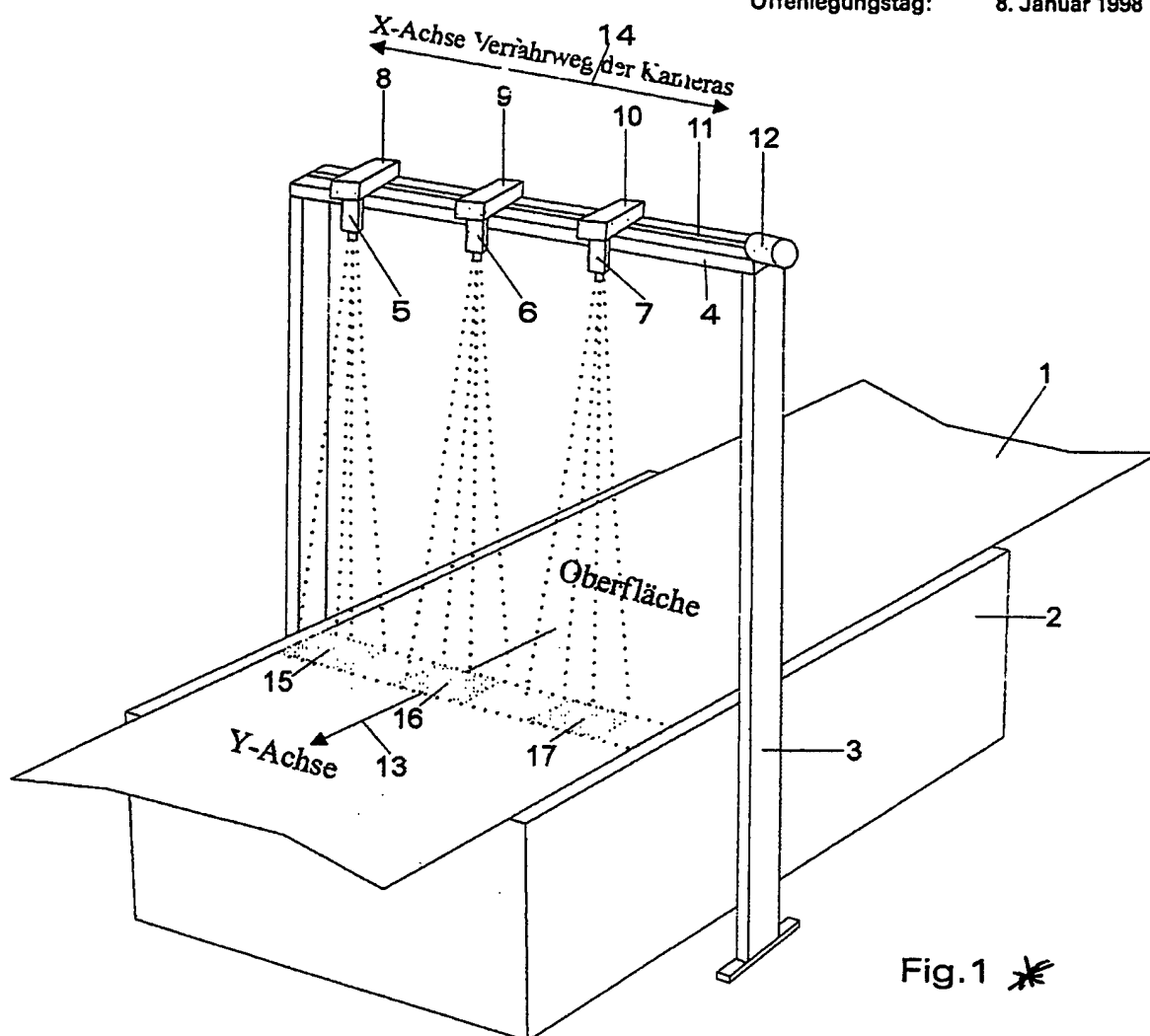
stange (11) verbunden sind, die mittels eines Motors (12) antreibbar ist.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1, 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameras (5-7) auf einem traversierend antreibbaren Tragkörper (8) ohne Abstand hintereinander angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kameras (5-7) gegenüber der Laufgeschwindigkeit der Warenbahn (1) mit maximal doppelter Geschwindigkeit verfahrbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Prinzipdarstellung der Kontinuierliche Bilderfassung

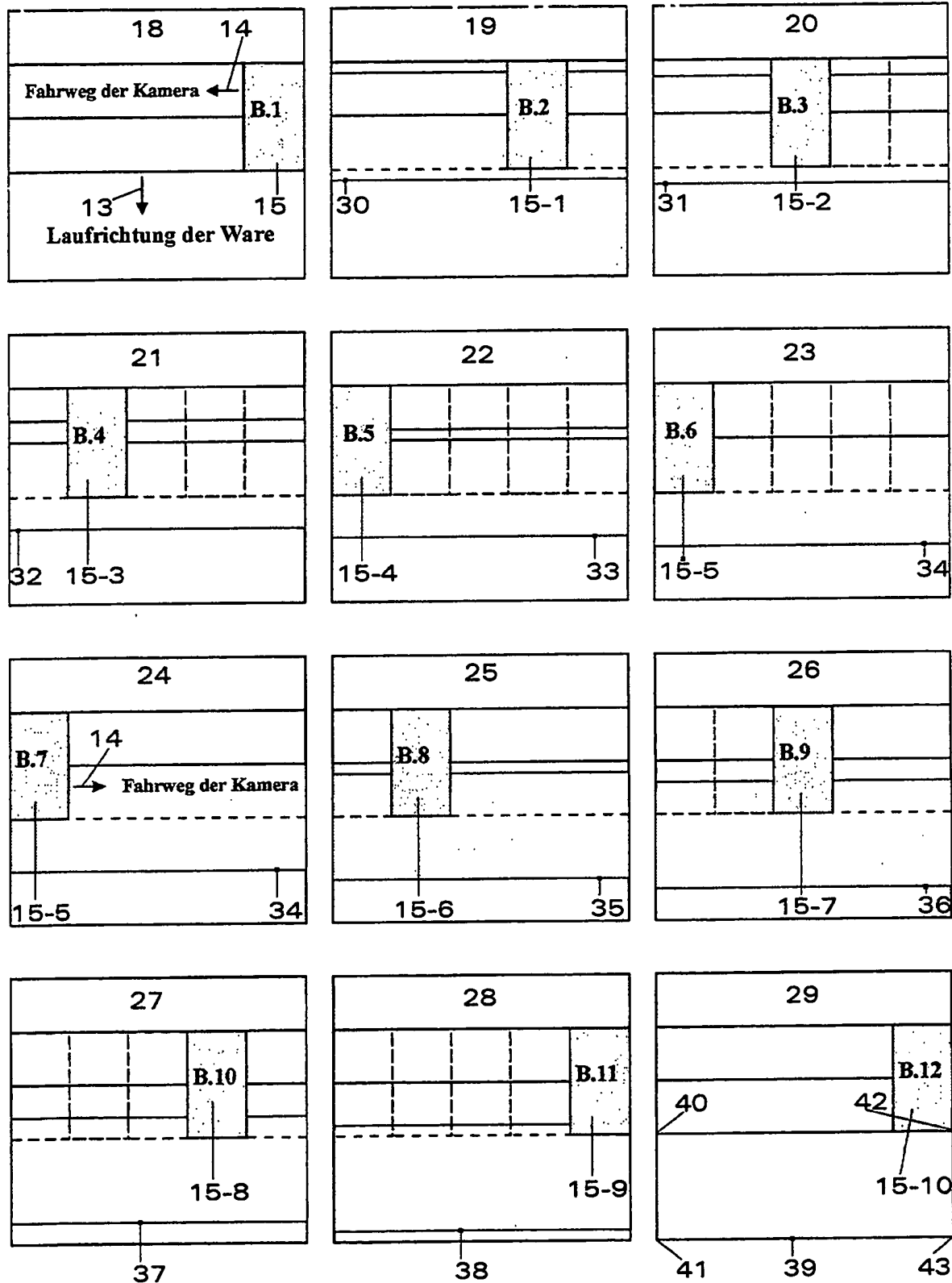


Fig.3